

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-251834

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 21/20

H01Q 13/08

H01Q 21/24

H01Q 21/30

(21)Application number : 10-048029

(71)Applicant :

KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 27.02.1998

(72)Inventor :

FURUNO TAKESHI

YAMAMOTO TOSHIYUKI

WATANABE MASAHIRO

MORISHIMA TAKAHITO

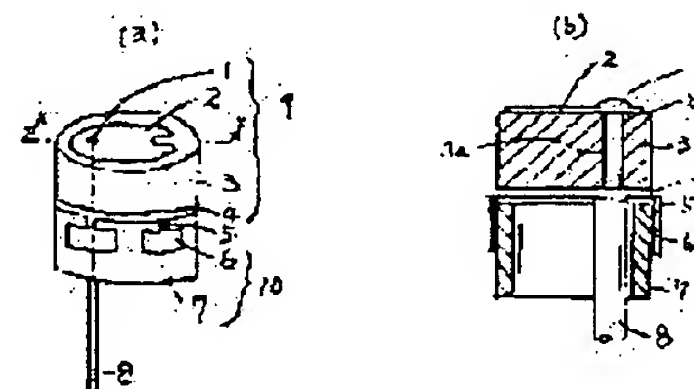
YAMADA MINORU

(54) WIDE ANGLE CIRCULARLY POLARIZED WAVE ANTENNA RADIATING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely position a patch-like radiation element and surface radiating elements by arranging the patch-like radiation element and a ground conductor board in parallel through a dielectric, jointing a ground conductor board-side to a dielectric supporting body and arranging a plurality of face-like radiating elements connected to the ground conductor board on the side of the dielectric supporting body.

SOLUTION: A patch-like radiation element 2 is installed on the upper face of a dielectric 3. A dielectric supporting body 7 is jointed to a lower face via a ground conductor board 4 which integrally provides a plurality of surface radiating elements 6. The surface radiating elements 6 are jointed to the side of the dielectric supporting body 7 by bending the surface radiating elements 6 at a connection part 5. The center conductor 8a of a coaxial line 8 is inserted into a through-hole 3a of the dielectric 3 and is connected to the patch-like radiation element 2 so as to set it to be a feeding pin 1. The outer periphery of the coaxial line 8 is connected to a ground conductor board 4. Thus, the patch-like radiating element 2 and a plurality of surface radiating elements 6 can precisely be positioned only by merely positioning the ground conductor board 4 and the patch-like radiating element 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-251834

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 Q 21/20

H 0 1 Q 21/20

13/08

13/08

21/24

21/24

21/30

21/30

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-48029

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町 6 番地

(72) 発明者 古野 剛

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ

ラ株式会社滋賀工場内

(72) 発明者 山本 利之

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ

ラ株式会社滋賀工場内

(72) 発明者 渡辺 昌浩

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ

ラ株式会社滋賀工場内

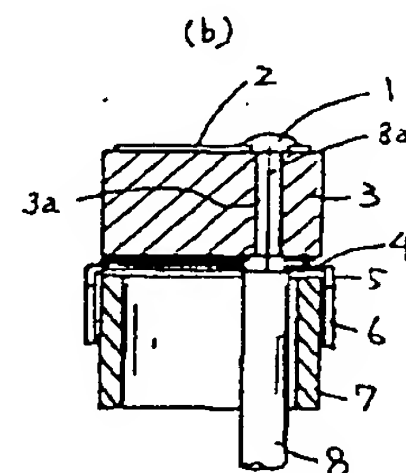
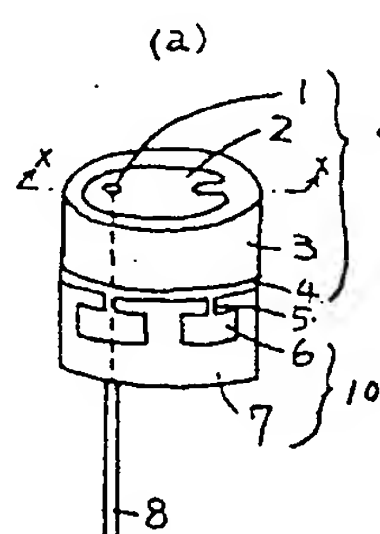
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広角円偏波アンテナ用放射素子

(57) 【要約】

【課題】誘電体3を介してパッチ状放射素子2と地導体板4を互いに平行に配置し、上記地導体板4側に誘電支持体7を接合するとともに、その側面に上記地導体板4と接続する複数の面状放射素子6を配置してなる広角円偏波アンテナ用放射素子において、パッチ状放射素子2と複数の面状放射素子6との位置合わせを正確に行い、アンテナ特性を向上させる。

【解決手段】地導体板4と複数の面状放射素子6を一体的に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体を介してパッチ状放射素子と地導体板を互いに平行に配置し、上記地導体板側に誘電支持体を接合するとともに、該誘電支持体の側面に、上記地導体板と一体的に形成した複数の面状放射素子を配置したことを特徴とする広角円偏波アンテナ用放射素子。

【請求項2】誘電体を介してパッチ状放射素子と地導体板を互いに平行に配置し、上記地導体板側に位置決め用の切り欠きを備えた誘電支持体を接合するとともに、該誘電支持体の側面に上記地導体板と接続する複数の面状放射素子を配置してなる広角円偏波アンテナ用放射素子。

【請求項3】誘電体を介してパッチ状放射素子と地導体板を互いに平行に配置し、上記地導体板側に上記誘電体よりも小径の誘電支持体を接合するとともに、該誘電支持体の側面に上記地導体板と接続する複数の面状放射素子を配置してなる広角円偏波アンテナ用放射素子。

【請求項4】誘電体を介してパッチ状放射素子と地導体板を互いに平行に配置し、上記地導体板側に誘電支持体を接合するとともに、該誘電支持体の側面に埋め込むように上記地導体板と接続する複数の面状放射素子を配置してなる広角円偏波アンテナ用放射素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信分野において、衛星を利用した携帯無線通信に有効な広角円偏波アンテナ用放射素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、衛星を用いた携帯電話の構想が各社から提案されており、それらの周波数は、地上の携帯電話から衛星へは1.6GHz帯が、衛星から地上の携帯電話へは2.4GHz帯が、それぞれ割り当てられている。また、1.6GHz帯では、地上から衛星、衛星から地上の双方向の通信に用いる周波数帯としても割り当てられる。この衛星通信に適用可能なアンテナとして、特開平7-183719号等に示されるような全方位アンテナが提案されている。

【0003】しかし、上記全方位アンテナでは、低仰角における円偏波の水平偏波成分の感度が低いという問題があった。即ち、携帯電話から見て、衛星が垂直方向（高仰角）にある場合は受信感度が高いが、衛星が水平に近い方向（低仰角）にある場合は樹木等による水平偏波成分の吸収等もあり、受信感度が低くなっていた。

【0004】そこで、本出願人は、特願平9-161286号として広角円偏波アンテナを提案した。これは、図12に示すように、円板状の誘電体3を介して互いに平行にパッチ状放射素子2と地導体板4を配置し、同軸線8の中心導線8aを上記パッチ状放射素子2に接続して給電ピン1としたマイクロストリップ平面アンテナ（MSA）9に対し、上記地導体板4の下方に誘電支持

体7を接合して、その側面に複数の面状放射素子6を備え、該面状放射素子6と地導体板4を連結部5で接続したものである。

【0005】この広角円偏波アンテナは、面状放射素子6と誘電支持体7からなる複合面状放射素子10を備えることによって、低仰角における円偏波の水平成分の感度を向上させるようにしたものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記図11に示す広角円偏波アンテナにおいて、パッチ状電極2及び給電ピン1に対する面状放射素子6の位置によって、アンテナ特性に影響を与えることがわかった。ところが、図11の構造では、上記面状放射素子6は誘電支持体7の側面に接合した後、MSA9の地導体板4の下方に接合するため、この際にパッチ状放射素子2と面状放射素子6を正確に位置合わせすることは困難であるという第1の課題があった。

【0007】また、図11に示す広角円偏波アンテナでは、誘電支持体7の側面に面状放射素子6を備えた構造であるため、その厚みの分だけ誘電体3の外径よりも大きくなり、アンテナ全体を小型化できないという第2の課題があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、誘電体を介してパッチ状放射素子と地導体板を互いに平行に配置し、上記地導体板側に誘電支持体を接合するとともに、その側面に上記地導体板と接続する複数の面状放射素子を配置してなる広角円偏波アンテナ用放射素子であって、上記地導体板と複数の面状放射素子を一体的に形成したことを特徴とする。

【0009】即ち、面状放射素子を地導体板と一体的に形成しておけば、予め地導体板とパッチ状放射素子を正確に位置合わせするだけで、パッチ状放射素子と複数の面状放射素子との位置合わせを正確に行うことができ、上記第1の課題を解決することができる。

【0010】また本発明は、上記の広角円偏波アンテナ用放射素子であって、誘電支持体に位置決め用の切り欠きを備えたことを特徴とする。

【0011】即ち、誘電支持体に位置決め用の切り欠き部を備えておけば、面状放射素子を地導体板とは別体で形成した場合でも、面状放射素子を備えた誘電支持体とパッチ状放射素子との間で正確に位置合わせを行いながら接合することができ、上記第1の課題を解決することができる。

【0012】さらに本発明は、上記の広角円偏波アンテナ用放射素子であって、上記誘電支持体を上記誘電体よりも小径としたことを特徴とする。

【0013】即ち、予め誘電支持体を小径としておくことによって、その側面に備えた面状放射素子の厚みが誘電体の外径よりはみ出さないようにして、アンテナを小

型化することができ、上記第2の課題を解決することができる。

【0014】また本発明は、上記の広角円偏波アンテナ用放射素子であって、上記誘電支持体の側面に面状放射素子を埋め込んだことを特徴とする。

【0015】即ち、予め誘電支持体の側面に面状放射素子と同じ形状の凹部を形成しておき、ここに面状放射素子を埋め込むことによって、面状放射素子の厚みが誘電体の外径よりはみ出さないようにして、アンテナを小型化することができ、上記第2の課題を解決することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図によって説明する。

【0017】図1に示すように、本発明の広角円偏波アンテナ用放射素子は、円板状の誘電体3の上面に金属薄板からなるパッチ状放射素子2を備えるとともに、下面に、複数の面状放射素子6を一体的に備えた金属薄板から成る地導体板4を介して円筒状の誘電支持体7を接合し、上記面状放射素子6は連結部5で折り曲げられて、誘電支持体7の側面に接合してある。また、誘電体3には中心を外れた位置に貫通孔3aを備え、誘電支持体7の下方から挿入した同軸線8の中心導線8aを上記貫通孔3aに挿入してパッチ状放射素子2とハンダ付けで接続して給電ピン1となし、上記同軸線8の外周を地導体板4にハンダ付けで接続してある。

【0018】そして、上記誘電体3の両面にはほぼ平行に備えたパッチ状放射素子2と地導体板4によってマイクロストリップ平面アンテナ(MSA)9を構成し、その下方に備えた面状放射素子6と誘電支持体7で複合面状放射素子10を構成することによって、低仰角における円偏波の水平成分の感度を向上させることができる。なお、上記MSA9の動作周波数は約1.6GHzである。

【0019】図2に地導体板4の平面形状を示すように、地導体板4は円形の板であり、その周囲に連結部5を介して複数の面状放射素子6を一体的に形成してある。また、上記同軸線8の中心導線8aを挿通するための孔4aを中心から外れた位置に備えている。そのため、この地導体板4を誘電体3に接合する際は、上記孔4aの位置がパッチ状放射素子2の給電ピン1の位置と一致するようにすればよく、このとき各面状放射素子6とパッチ状放射素子2が最適な位置関係となるように予め設定しておけば、自動的に位置合わせを行うことができる。

【0020】また、地導体板4を接合した後で、図3(a)に示すように連結部5から折り曲げて、面状放射素子6を誘電支持体7の側面に接合する。このとき、滑らかに折り曲げられるように、図3(b)(c)に示すように、誘電支持体7の端面外周にC面又はR面の面取

り7aを形成しておくことが好ましい。この面取り7aをC面とした場合の幅、又はR面とした場合の曲率半径は、いずれも0.03mm以上としておけば、滑らかに連結部5を折り曲げることができる。

【0021】なお、面状放射素子6の形状はさまざまなものとしておけるが、図2に示すような四角形状が好ましい。また、面状放射素子6の個数は、4個以上を対称な位置に備えておけば良い。

【0022】また、パッチ状放射素子2の形状としては、図1(a)に示すような形状や、円形、あるいは四角形などとしておけるが、それぞれ最適な位置に面状放射素子6が配置されるようにしておく。たとえば、パッチ状放射素子2を四角形状とし、その各頂点の位置に面状放射素子6が配置されるようにしておけば感度が向上する。

【0023】なお、上記パッチ状放射素子2、地導体板4、連結部5、面状放射素子6は、いずれも銅等の金属薄板からなり、これらと誘電体3や誘電支持体7との接合は、両面テープを用いたり、熱硬化型や2液型等の接着剤を用いる。あるいは、パッチ状放射素子2は、銀等の金属ペーストを用いて印刷により形成しても良い。

【0024】また、誘電体3の材質としては、誘電率が20~45の誘電体セラミックスを用いる。具体的には、Mg-Ca-Ti系誘電体セラミックス(誘電率20)やMg-La-Ca-Ti系誘電体セラミックス(誘電率29)等を用いる。そして、これらの組成の原料粉末をプレス成形等の公知の方法で所定形状に成形し、所定の条件で焼成した後、必要に応じて加工することによって誘電体3を得ることができる。

【0025】さらに、誘電支持体7の材質としては、誘電率が4~20のものをを用いる。具体的には、アクリル樹脂(誘電率4)等の各種樹脂、あるいはコージライトセラミックス(誘電率4)やフォスフェライトセラミックス(誘電率7)等を用いる。

【0026】次に、本発明の他の実施形態を説明する。

【0027】図4に示す広角円偏波アンテナ用放射素子は、図1に示す実施形態と同様であるが、面状放射素子6及び連結部5が地導体板4と一体的に形成されておらず、別体として誘電支持体7の側面に備えた後、誘電体3や地導体板4と接合したものである。

【0028】この時、前述したように、面状放射素子6とパッチ状放射素子2の位置関係を正確にする必要があるため、誘電支持体7を誘電体3に接合する際の位置合わせが重要となる。そこで、この誘電支持体7の下端面には、位置合わせ用の切り欠き7bを備えており、詳細を後述するように、この切り欠き7aに固定用治具を挿入した状態で位置合わせを行えば、正確な位置合わせを行うことができる。

【0029】しかも、この切り欠き7aを備えることによって、アンテナを他部材に取りつける際の位置決め

利用することもでき、さらに誘電支持体7の体積を小さくして軽量化することもできる。

【0030】なお、切り欠き7aを備える位置と数については、図5に示すように対称な位置に2個形成したり、図6(a)(b)に示すように対称な位置に3個又は4個を形成することもでき、これ以上の数で形成することもできる。あるいは、図7に示すように、誘電支持体7の下端面の大部分を切り欠き7bとしておくこともできる。さらに、切り欠き7bの形状についても、図5

～7に示すような角溝に限らず、図8(a)～(d)に示すようなさまざまな形状とすることができる。

【0031】そして、図9に示すように、固定用治具13を上記切り欠き7bに挿入した状態で誘電支持体7を固定し、この状態で側面への面状放射素子6の形成や、誘電体3の接合等を行えば、正確に位置合わせを行うことができる。

【0032】ここで、上記切り欠き7bの幅dは0.5mm以上としておくことが好ましく、さらに好適には2mm以上とする。これは、幅dがこれよりも小さいと、固定用治具13の幅eも小さくなり、固定用治具13のたわみ等の変形による位置ずれが生じやすくなるためである。

【0033】また、切り欠き7bの深さhは0.5mm以上としておくことが好ましく、さらに好適には1.0mm以上とする。これは、深さhがこれよりも小さいと、固定用治具13が充分に入らず、位置ずれが生じやすくなるためである。

【0034】さらに、誘電支持体7の外径Dと切り欠き7bの幅dの差D-dは1mm以上とすることが好ましく、さらに好適には2mm以上とする。これは、D-dがこれよりも小さいと、図7に示すように誘電支持体7の端面の肉厚tが小さくなりすぎて、製造工程等で欠けが生じやすくなるためである。

【0035】なお、誘電支持体7をセラミックスで形成する場合は、プレス成形等の成形時に同時に切り欠き7bを形成しておけば、製造工程を簡略化できる。

【0036】また、この実施形態では、面状放射素子6として、銅等の金属薄板を接合する以外に、銀等の金属ペーストを用いて、誘電支持体7の側面に印刷して形成することもできる。この際にも、固定用治具13にて誘電支持体7を位置決めしておけば、所定の位置に正確に面状放射素子6を形成することができる。

【0037】次に、本発明の他の実施形態を説明する。

【0038】図10(a)に示す広角円偏波アンテナ用放射素子は、上述した実施形態と同様であるが、誘電支持体7の直径Dを誘電体3の直径D1よりも小さくしてある。そのため、この誘電支持体7の側面に面状放射素子6を備えた場合に、その厚みを含めた外径が誘電体3の外径D1よりも大きくなることを防止して、アンテナを小型化することができる。

【0039】このような効果を奏するためには、誘電体3の直径D1と誘電支持体7の直径Dの差D1-Dが0.1mm以上であり、かつ誘電体3の直径D1に対する誘電支持体7の直径Dの比D/D1が50%以上となるようにしておくことが好ましい。

【0040】これは、上記差D1-Dが0.1mm未満であると、誘電支持体7の側面に金属薄板からなる面状放射素子6を接合した時に、その外径が誘電体3よりも大きくなる恐れがあるからである。また、上記比D/D1が50%未満であると、アンテナ特性が劣化するためである。

【0041】さらに、図10(b)に誘電支持体7側からみた底面図を示すように、誘電支持体7を角柱形状とし、その対角線の長さが誘電体3の直径以下となるようにしておくこともできる。このようにすれば、誘電支持体7の側面に面状放射素子6を備えても誘電体3の外径より外にはみだすことはない。

【0042】さらに、図11に示す広角円偏波アンテナ用放射素子は、上述した実施形態と同様であるが、誘電支持体7の側面に、予め面状放射素子6の形状に合致した凹部7aを形成しておき、この凹部7aに面状放射素子6を埋め込んでいる。そのため、面状放射素子6の厚みを含めた外径が誘電体3の外径D1よりも大きくなることを防止して、アンテナを小型化することができる。

【0043】

【実施例】実施例1

本発明実施例として、図1～3に示す広角円偏波アンテナ用放射素子を作製した。

【0044】誘電体3は、Mg-Ca-Ti系誘電体セラミックス（誘電率20）で形成し、直径30mm、厚さ10mmとした。誘電支持体7は、アクリル樹脂（誘電率4）で形成し、直径30mm、高さ20mmとした。また、パッチ状放射素子2、地導体板4及び面状放射素子6はいずれも銅の薄板で形成し、それぞれ両面テープで接合した後、連結部5を折り曲げて、面状放射素子6を誘電支持体7の側面に両面テープで接合した。

【0045】この結果、面状放射素子6とパッチ状放射素子2の位置合わせを容易にかつ正確に行うことができ、アンテナ特性も良好であった。

【0046】また、誘電支持体7の端面外周部に、図3(b)(c)に示すように、幅が0.3mmのC面又は曲率半径が0.3mmのR面からなる面取り7aを形成したところ、連結部5を滑らかに折り曲げることができ、同様に良好な結果が得られた。

【0047】実施例2

次に、本発明実施例として、図4、5に示す広角円偏波アンテナ用放射素子を作製した。

【0048】材質、寸法等は実施例1と同様であるが、誘電支持体7はコージライトセラミックス（誘電率4）で形成し、プレス成形時に金型によって図5に示すよう

な2個の切り欠き7bを形成した後、所定条件で焼成して得た。なお、この時、表1、2に示すように、切り欠き7bの幅d、深さhを種々に変化させたものを作製した。

【0049】また、面状放射素子6及び連結部5は地導体板4とは別体とし、銀ペーストを印刷して誘電支持体7の側面に形成した。この時、誘電支持体7の切り欠き7bに固定用治具13を挿入して固定し、曲面印刷機を用いて面状放射素子6を印刷し、所定の温度で乾燥、加熱して焼き付けを行った。また複数回印刷する場合はこの工程を繰り返した。

【0050】この誘電支持体7を同様に固定した状態で、地導体板4及び誘電体3と位置合わせを行いながら両面テープで接合した。なお、いずれも、固定用治具13の幅eは切り欠き7bの幅dより0.1mm小さいものを用いた。

【0051】このようにして、得られた各々10個のサンプルを用いて、電波暗室にて利得を測定し、2dBic以下を感度劣化不良として、それぞれ不良率を調べ *

*た。結果は表1、2に示す通りである。なお、表1は切り欠き7bの深さhを2mmとして幅dを変化させたものであり、表2は幅dを2mmとして深さhを変化させたものである。

【0052】表1より、切り欠き7bの幅dは0.5mm以上、好ましくは2mm以上とすることにより、固定用治具13の幅eが大きくなるため、たわみ等の変形を防止して位置ずれを防止できるため、不良率を低減できることがわかる。また、誘電支持体7の外径Dと切り欠き7bの幅dの差D-dは1mm以上、好ましくは2mm以上とすることにより、欠け不良の発生を低減できることもわかる。

【0053】表2より、切り欠き7bの深さhは0.5mm以上、好ましくは1.0mm以上とすることにより、固定用治具13が切り欠き7bに充分に入り、位置ずれを防止できるため、不良率を低減できることがわかる。

【0054】

【表1】

切り欠きの幅d (mm)	直径との差D-d (mm)	不良率	
		印刷1回	印刷2回
0	30.0	50 %	70 %
0.2	29.8	50 %	70 %
0.5	29.5	20 %	30 %
1.0	29.0	10 %	20 %
2.0	28.0	0 %	0 %
5.0	25.0	0 %	0 %
10.0	20.0	0 %	0 %
20.0	10.0	0 %	0 %
25.0	5.0	0 %	0 %
28.0	2.0	0 %	0 %
29.0	1.0	0 % (欠 不良10%)	0 % (欠 不良10%)
29.5	0.5	0 % (欠 不良40%)	0 % (欠 不良50%)

【0055】

【表2】

切り欠きの深さh (mm)	不良率	
	印刷1回	印刷2回
0	40 %	40 %
0.2	40 %	40 %
0.5	20 %	10 %
1.0	0 %	0 %
2.0	0 %	0 %

【0056】実施例3

40 次に、本発明実施例として、図10(a)に示す広角円偏波アンテナ用放射素子を作製した。

【0057】材質、寸法等は上記実施例2と同様とし、誘電支持体7の直径Dを表3に示すように種々に変化させた。また、面状放射素子6は厚さ0.05mmの銅薄板で形成し、厚み0.05mmの両面テープを用いて誘電支持体7の側面に接合した。

【0058】各サンプルを2個ずつ作製し、それぞれアンテナ特性として実施例2と同様にして利得を測定し、2dBic以下を劣化、これより大きいものを良好とした。また、小型化の有無として、従来品よりも小型化し

たものは効果有、そうでないものは効果無とした。さらに、軽量化の有無として、従来品にくらべて10%以上軽量化されているものを効果有、そうでないものを効果無とした。その後、これらを総合して、○△×の3段階で評価した。

【0059】結果は表3に示す通りである。この結果より、誘電体3の直径D1と誘電支持体7の直径Dの差D*

誘電円筒体の直径D (mm)	誘電体との差D1-D(mm)	誘電体との比D1/D	7/7特性	小型化	軽量化	評価
30.0	0	100 %	良好	無し	無し	×
29.9	0.1	99.7 %	良好	有り	無し	△
27.0	3.0	90 %	良好	有り	有り	○
21.0	9.0	70 %	良好	有り	有り	○
18.0	12.0	60 %	良好	有り	有り	○
15.0	15.0	50 %	良好	有り	有り	○
12.0	18.0	40 %	劣化	有り	有り	×

【0061】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、誘電体を介してパッチ状放射素子と地導体板を互いに平行に配置し、上記地導体板側に誘電支持体を接合するとともに、その周囲に上記地導体板と接続する複数の面状放射素子を配置してなる広角円偏波アンテナ用放射素子であって、上記地導体板と複数の面状放射素子を一体的に形成したことによって、予め地導体板とパッチ状放射素子を正確に位置合わせするだけで、パッチ状放射素子と複数の面状放射素子との位置合わせを正確に行うことができ、アンテナ特性を向上させることができる。

【0062】また本発明によれば、上記の広角円偏波アンテナ用放射素子であって、誘電支持体に位置決め用の切り欠き部を備えたことによって、面状放射素子を地導体板とは別体で形成した場合でも、面状放射素子を備えた誘電支持体とパッチ状放射素子との間で正確に位置合わせを行いながら接合することができる。

【0063】さらに本発明によれば、上記の広角円偏波アンテナ用放射素子であって、上記誘電支持体を上記誘電体よりも小径としたことによって、その側面に備えた面状放射素子の厚みが誘電体の外径よりはみ出さないようにして、アンテナを小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の広角円偏波アンテナ用放射素子を示す斜視図、(b)は(a)中のX-X線断面図である。

【図2】図1に示す広角円偏波アンテナ用放射素子における地導体板の平面図である。

【図3】(a)～(c)は図1に示す広角円偏波アンテナ用放射素子における面状放射素子と連結部を示す図である。

【図4】本発明の広角円偏波アンテナ用放射素子の他の

* 1-Dが0.1mm以上であり、かつ誘電体3の直径D1に対する誘電支持体7の直径Dの比D/D1が50%以上となるようにしておけば、アンテナ特性を良好に維持したまま小型化できることがわかる。

【0060】

【表3】

実施形態を示す斜視図である。

【図5】図4に示す広角円偏波アンテナ用放射素子における誘電支持体7を示しており、(a)は側面図、(b)は端面図である。

【図6】(a)(b)は図5(b)に相当する他の実施形態を示す図である。

【図7】図5に示す誘電支持体の他の実施形態を示しており、(a)は側面図、(b)は端面図である。

【図8】(a)～(d)は図5に示す誘電支持体の他の実施形態を示す側面図である。

【図9】図5に示す誘電支持体の切り欠きに固定用治具を挿入した状態を示しており、(a)は端面図、(b)は側面図である。

【図10】(a)は本発明の広角円偏波アンテナ用放射素子の他の実施形態を示す斜視図、(b)はさらに他の実施形態を示す底面図である。

【図11】本発明の広角円偏波アンテナ用放射素子の他の実施形態を示す斜視図である。

【図12】従来の広角円偏波アンテナ用放射素子を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1: 給電ピン
- 2: パッチ状放射素子
- 3: 誘電体
- 3a: 貫通孔
- 4: 地導体板
- 4a: 孔
- 5: 連結部
- 6: 面状放射素子
- 7: 誘電支持体
- 7a: 面取り
- 7b: 切り欠き

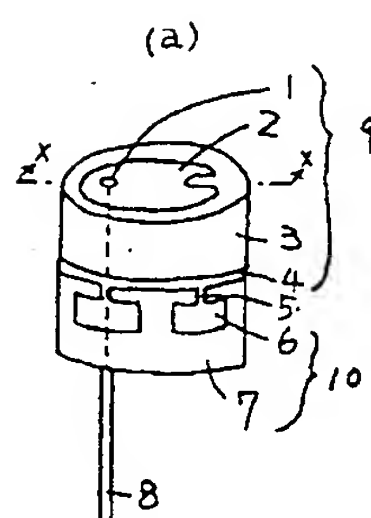
8 : 同軸線

8a : 中心導線

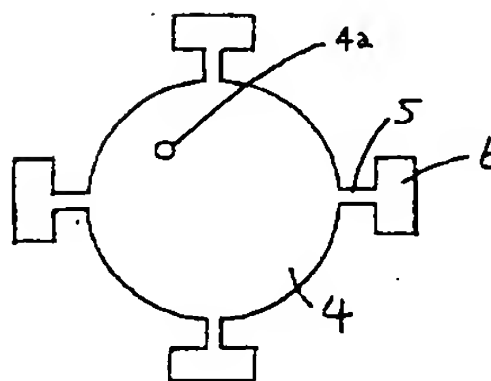
* 9 : マイクロストリップ平面アンテナ

* 10 : 複合面状放射素子

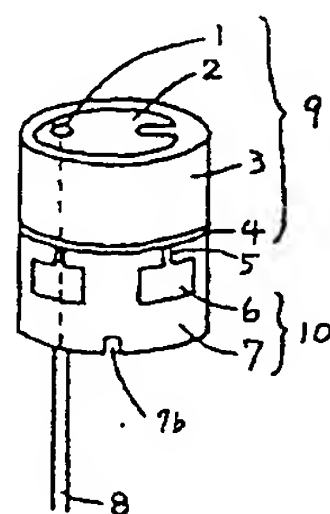
【図1】



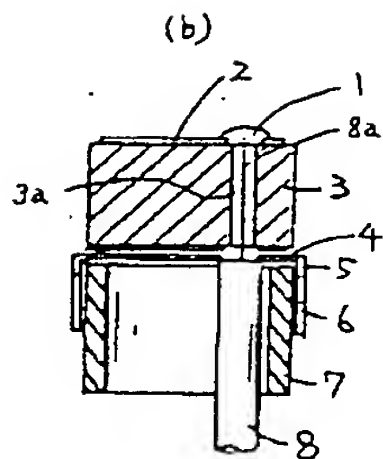
【図2】



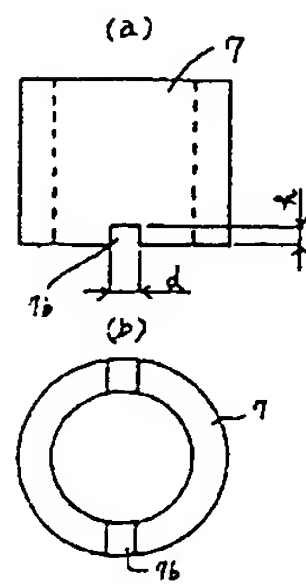
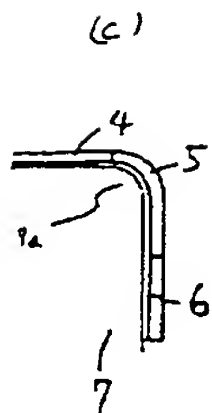
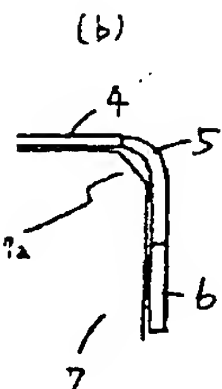
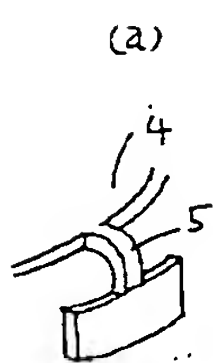
【図4】



【図5】

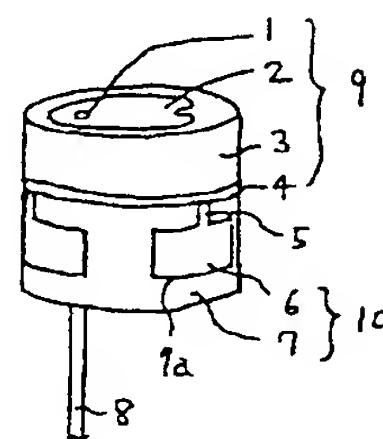
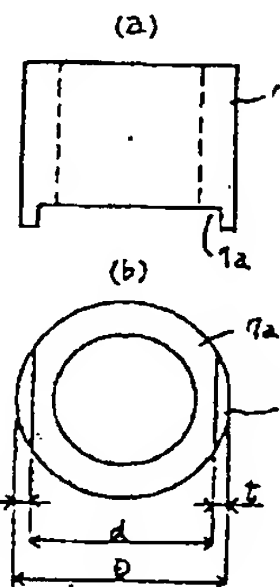


【図3】

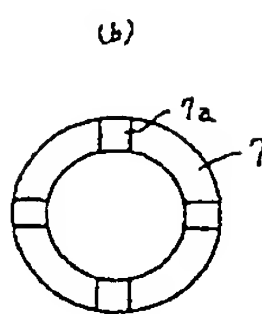
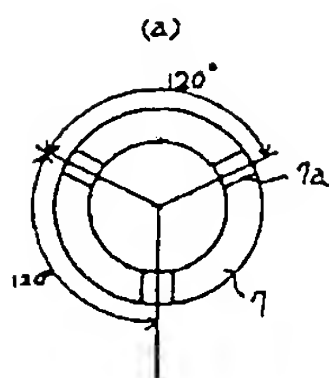


【図7】

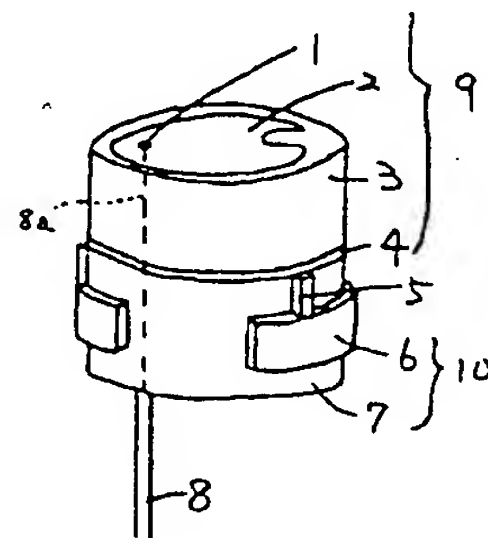
【図11】



【図6】

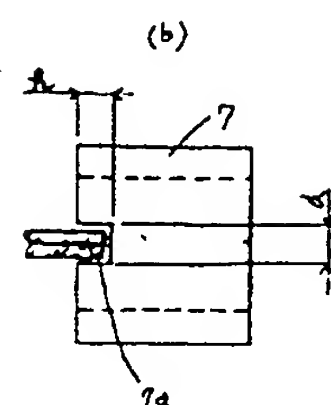
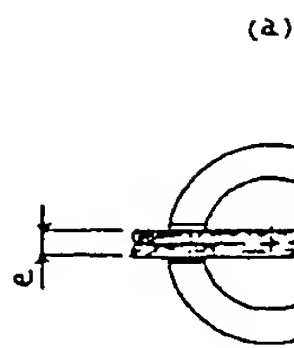
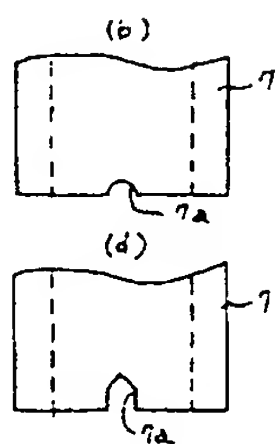
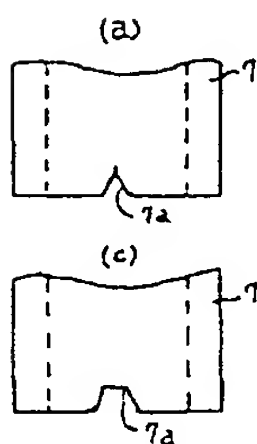


【図12】

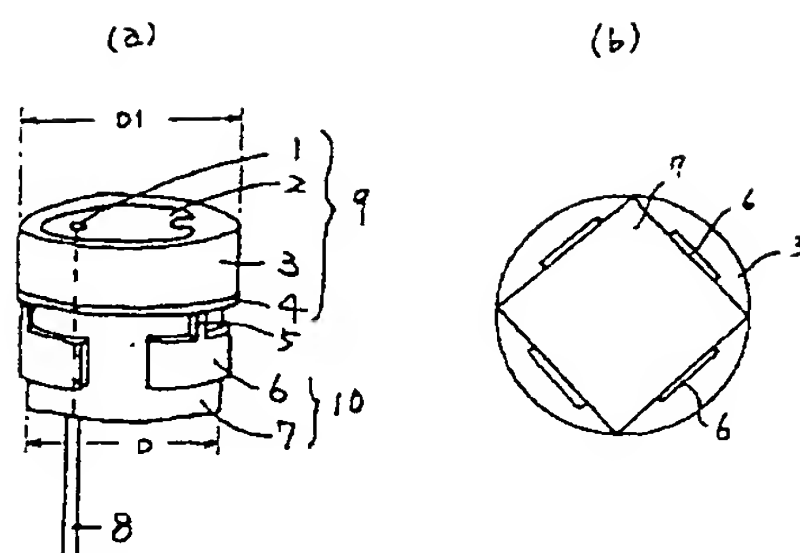


【図8】

【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 森島 隆仁
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ
ラ株式会社滋賀工場内

(72)発明者 山田 寛
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ
ラ株式会社滋賀工場内